

**EVALUASI TINGKAT PELAYANAN JEMBATAN
PENYEBERANGAN ORANG**
(Studi Kasus Jembatan Penyeberangan Pasar Kartosuro Sukoharjo)

*Level of Service Evaluation at Pedestrians Bridge
(A Case Study at Kartosuro Market Pedestrians Bridge Sukoharjo)*

SKRIPSI

*Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Sebelas Maret
Surakarta*



Disusun Oleh :
HABIB KURNIA ALAM
NIM I 0108100

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
2015**

LEMBAR PERSETUJUAN

EVALUASI TINGKAT PELAYANAN JEMBATAN PENYEBERANGAN ORANG (Studi Kasus Jembatan Penyeberangan Pasar Kartosuro Sukoharjo)

*Level of Service Evaluation at Pedestrians Bridge
(A Case Study at Kartosuro Market Pedestrians Bridge Sukoharjo)*

SKRIPSI



Disusun Oleh :

HABIB KURNIA ALAM

NIM I 0108100

*Telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan Tim Penguji Pendadaran
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta*

Persetujuan Dosen Pembimbing

Dosen Pembimbing I

Amirotul MHM, ST, MSc
NIP. 19700504 199512 2 001

Dosen Pembimbing II

Slamet Jauhari Legowo, ST, MT
NIP. 19670413 199702 1 001

LEMBAR PENGESAHAN

EVALUASI TINGKAT PELAYANAN JEMBATAN PENYEBERANGAN ORANG

(Studi Kasus Jembatan Penyeberangan Pasar Kartosuro Sukoharjo)

*Level of Service Evaluation at Pedestrians Bridge
(A Case Study at Kartosuro Market Pedestrians Bridge Sukoharjo)*

SKRIPSI

Disusun Oleh :

HABIB KURNIA ALAM
I0108100

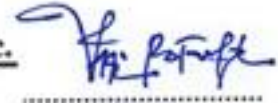
Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Pendadaran Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta dan diterima guna memenuhi persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada

Hari : Selasa

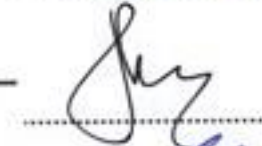
Tanggal : 14 Juli 2015

Tim Penguji :

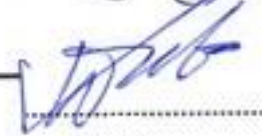
1. Amirotul Musthofiah Hidayah Mahmudah, ST, MSc.
NIP. 19700504 199512 2 001



2. Slamet Jauhari Legowo, ST, MT
NIP. 19670413 199702 1 001



3. Ir. Djoko Sarwono, MT
NIP. 19600415 199201 1 001



4. Ir. Djumari, MT
NIP. 19571020 198702 1 001



Mengesahkan,
Kepala Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik,



Wibowo, ST, DEA

NIP. 19681007 199502 1 001

ABSTRAK

Habib Kurnia Alam, 2015, **Evaluasi Tingkat Pelayanan Jembatan penyeberangan Orang (Studi Kasus Jembatan Penyeberangan Pasar Kartosuro Sukoharjo)**. Skripsi, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.

Jembatan penyeberangan orang (JPO) merupakan fasilitas bagi pejalan kaki agar aman dan nyaman ketika menyeberang jalan. Namun JPO Pasar Kartosuro tidak digunakan secara efektif sesuai fungsi. Meskipun lokasi JPO berada di depan pasar dan ruas jalan dibatasi median beton, masih banyak pejalan kaki yang menyeberang di jalan langsung. Penelitian ini mengevaluasi JPO Pasar Kartosuro, Sukoharjo, dari segi hubungan variabel pergerakan pejalan kaki (arus, kecepatan, kepadatan, ruang); efektivitas dan tingkat pelayanan fasilitas; kesesuaian persyaratan desain dan lokasi fasilitas; serta karakteristik pengguna fasilitas.

Metode survei digunakan dalam penelitian ini untuk memperoleh data primer volume dan waktu tempuh penyeberang jembatan, kondisi eksisting fisik jembatan dan karakteristik pengguna jembatan. Sedangkan metode analisis yang digunakan untuk menghitung kapasitas jembatan yaitu metode *Greenshields*, *Greenberg*, dan *Underwood*.

Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai korelasi terbesar untuk hubungan antara kecepatan dan kepadatan menggunakan model *Greenberg* sebesar $r = -0,3598$. Efektivitas penggunaan JPO diperoleh sebesar 23,294 % dengan kategori “Tidak Efektif” dan karakteristik pengguna JPO didominasi perempuan usia dewasa produktif >30 tahun; berpendidikan SMA; profesi pelajar; asal perjalanan rumah; tujuan perjalanan sekolah. Adapun tingkat pelayanan JPO diperoleh kategori “A”. Kondisi fasilitas JPO yang belum terpenuhi antara lain : dimensi anak tangga; jarak minimum dari persimpangan; konstruksi jembatan bukan dari beton pracetak, tinggi minimum sandaran jembatan; relokasi lapak pedagang yang menghalangi akses tangga jembatan; penyediaan atap, lampu penerangan dan jalur khusus ramp. Tipe dan Lokasi fasilitas sudah tepat namun responden tidak selalu menggunakan jembatan. Alasan dipergunakannya jembatan karena keamanan dan tidak digunakannya jembatan karena faktor lelah dan ketidaknyamanan. Kondisi JPO belum aman dan nyaman. Oleh karena itu, JPO Pasar Kartosuro perlu perbaikan fisik dan desain.

Kata Kunci : Efektivitas, Jembatan penyeberangan, *Level of Service*, *Greenberg*, *Greenshield*, *Underwood*

ABSTRACT

Habib Kurnia Alam, 2015, **Level of Service Evaluation at Pedestrians Bridge (A Case Study at Kartosuro Market Pedestrians Bridge Sukoharjo)**. Thesis, Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Sebelas Maret University, Surakarta.

Pedestrian bridges (JPO) is a facility for pedestrians to be safe and comfortable when crossing the road. However the Kartosuro market pedestrian bridge is not used effectively according to the function. Although the bridge's location was in front of the market and the roads was limited by concrete median, many of pedestrians crossing the street directly. This study evaluates the Kartosuro market pedestrian bridge, Sukoharjo, in terms of pedestrian movement variables relationship (flow, velocity, density, space); the facility effectiveness and level of service; conformance requirements for the design and location of the facility; as well as the characteristics of the facility users.

The survey method used in this study to obtain primary data, such as : pedestrians volume and pedestrian travel time; the physical condition of the existing bridge; and the characteristics of bridge users. While the methods of analysis used to calculate the capacity of the bridge are Greenshields, Greenberg and Underwood.

The result shows that the largest correlation value for relations between speed and density using Greenberg models $r = -0.3598$. The effectiveness of the facility obtained by 23.294% with the category "Ineffective" and the characteristics of bridge's users dominated by productive adult age >30 years of female group; high school educated; work as students; the trip origin is home; school trip destination. The bridge's level of service obtained by category "A". The unmet bridge's conditions include : the dimensions of the stairs; The minimum distance from the intersection; construction materials was not precast concrete, the minimum height backrest; relocation of merchant stalls that block the access of bridge's ladder; provision of a roof, lights and ramp. The type and location of the facility are correct, but the respondents do not always use the facility. The reason they used the bridge because of the safety and do not use the bridge because of fatigue and discomfort. The bridge's condition is unsafe and uncomfortable. Therefore, the Kartosuro market pedestrian bridge need physical and design improvement.

Keywords : Effectiveness, Pedestrian bridge, Level Of Service, Greenberg, Greenshield, Underwood

PRAKATA

Puji syukur dipanjatkankan kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga dapat diselesaikannya penulisan skripsi dengan judul “Evaluasi Tingkat Pelayanan Jembatan Penyeberangan Orang (Studi Kasus Jembatan Penyeberangan Pasar Kartosuro, Sukoharjo)”. Penulisan skripsi ini dimaksudkan sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar sarjana pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Untuk itu pada kesempatan ini diucapkan terima kasih sebesar – besarnya kepada:

1. Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya.
2. Segenap Pimpinan Fakultas dan Jurusan Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta beserta staf.
3. Ibu Amirotul MHM, ST, MSc selaku Dosen Pembimbing I dan bapak Slamet Jauhari Legowo, ST, MT selaku Dosen Pembimbing II.
4. Bapak Ir. Djoko Sarwono, MT dan bapak Ir. Djumari, MT selaku Dosen Penguji skripsi.
5. Bapak Ir. Budi Laksito selaku Dosen Pembimbing Akademik.
6. Segenap bapak dan ibu dosen pengajar di Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta.
7. Rekan-rekan mahasiswa dan semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungannya.

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi kita dan pembaca yang berkepentingan. Saran dan kritik membangun sangat diharapkan untuk perbaikan di masa mendatang.

Surakarta, Juli 2015

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
BAB 2. LANDASAN TEORI	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Dasar Teori.....	8
2.2.1. Pejalan Kaki	8
2.2.2. Jenis Fasilitas Penyeberangan Pejalan Kaki	8
2.2.3. Faktor – Faktor Perencanaan Fasilitas Pejalan Kaki	10
2.2.4. Hubungan Antar Variabel	12
2.2.5. Efektivitas JPO	13
2.2.6. Tingkat Pelayanan Pejalan Kaki	13
2.2.7. Kesesuaian Persyaratan Desain dan Lokasi JPO	17
2.2.8. Karakteristik Pejalan kaki	19
2.3 Teknik Pengambilan Sampel	21

2.4	Analisis Regresi	22
BAB 3.	METODE PENELITIAN	23
3.1	Bagan Alir Penelitian.....	23
3.2	Lokasi Penelitian	24
3.3	Waktu Penelitian.....	25
3.4	Instrumen Penelitian	26
3.5	Jenis Data.....	26
3.6	Pelaksanaan Survei	27
3.6.1	Survei Pendahuluan	27
3.6.2	Survei Volume dan Pergerakan Pejalan Kaki serta Kondisi JPO	27
3.6.3	Pengambilan Data Kuesioner	28
3.6.4	Rekapitulasi Hasil Survei	28
3.7	Pembahasan Hasil Penelitian	28
3.7.1	Hubungan Antar Variabel Pergerakan Pejalan Kaki	28
3.7.2	Efektivitas dan Tingkat Pelayanan Fasilitas JPO	29
3.7.3	Evaluasi Kesesuaian Persyaratan Desain dan Lokasi Fasilitas JPO	29
3.7.4	Karakteristik Penyeberang Jalan di Lokasi Penelitian	30
3.8	Kesimpulan dan Rekomendasi	31
BAB 4.	ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN	32
4.1	Data Penelitian.....	32
4.1.1	Data Volume Penyeberang.....	32
4.1.2	Data Waktu Tempuh Penyeberang Di JPO.....	32
4.1.3	Data Kesesuaian Persyaratan Desain dan Lokasi JPO.....	33
4.1.4	Data Kuesioner Pengguna JPO	34
4.2	Analisa Data.....	36
4.2.1	Perhitungan Variabel Pergerakan Pejalan Kaki.....	36
4.2.1.1	Arus Pejalan Kaki.....	36
4.2.1.2	Kecepatan Pejalan Kaki.....	38
4.2.1.3	Kepadatan Pejalan Kaki.....	39

4.2.1.4 Ruang Pejalan Kaki	39
4.2.2 Hubungan Kecepatan, Arus, Kepadatan dan Ruang Pejalan Kaki.....	39
4.2.2.1 Model <i>Greenshield</i>	40
4.2.2.2 Model Logaritmik <i>Greenberg</i>	41
4.2.2.3 Model Eksponensial <i>Underwood</i>	43
4.2.3 Variasi Hubungan dari Q, Us,D, dan S.....	46
4.2.3.1 Model <i>Greenshield</i>	46
4.2.3.2 Model Logaritmik <i>Greenberg</i>	51
4.2.3.3 Model Eksponensial <i>Underwood</i>	54
4.2.4 Grafik Hubungan dari Q, Us,D, dan S	58
4.2.4.1 Hubungan Kecepatan (Us) dengan Kepadatan (D).....	58
4.2.4.2 Hubungan Arus (Q) dengan Kepadatan (D)	60
4.2.4.3 Hubungan Arus (Q) dengan Kecepatan (Us).....	62
4.2.4.4 Hubungan Arus (Q) dengan Ruang Pejalan Kaki (S).....	63
4.2.4.5 Hubungan Kecepatan (Us) dengan Ruang Pejalan Kaki (S)	64
4.2.5 Hasil Model Matematis.....	66
4.2.6 Efektivitas dan Tingkat Pelayanan JPO.....	67
4.2.6.1 Perhitungan Efektivitas JPO	67
4.2.6.2 Perhitungan <i>Level Of Service</i> JPO.....	69
4.2.7 Kesesuaian Persyaratan Desain dan Lokasi JPO	71
4.2.8 Karakteristik Pengguna JPO	80
4.3 Pembahasan	89
4.3.1 Hubungan Antar Variabel Pergerakan Pejalan Kaki	89
4.3.2 Efektivitas dan Tingkat Pelayanan JPO.....	91
4.3.3 Kesesuaian Persyaratan Desain dan Lokasi JPO	93
4.3.4 Karakteristik Pengguna JPO	93
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	96
5.1 Kesimpulan.....	96
5.2 Saran	97

PENUTUP	98
DAFTAR PUSTAKA	96
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Penelitian Sebelumnya	7
Tabel 2.2.	Persentase Efektifitas JPO.....	13
Tabel 2.3.	Tingkat Pelayanan Jalur Pejalan Kaki.....	14
Tabel 2.4.	Tabel Karakteristik Pejalan Kaki Berdasarkan Umur.....	20
Tabel 3.1.	Komparasi Hasil Perhitungan dan HCM 2000	29
Tabel 3.2.	Komparasi Kondisi Eksisting JPO	29
Tabel 3.3.	Karakteristik Pengguna JPO	30
Tabel 3.4.	Respon Pengguna JPO	31
Tabel 4.1.	Jumlah Penyeberang Jalan Hasil Pengamatan Langsung.....	32
Tabel 4.2.	Waktu Tempuh Pengguna JPO	33
Tabel 4.3.	Kondisi Eksisting JPO	34
Tabel 4.4.	Rekapitulasi Jawaban Kuesioner Pengguna JPO	35
Tabel 4.5.	Perhitungan Arus, Kepadatan, Kecepatan, dan Ruang	37
Tabel 4.6.	Ringkasan Hasil Perbandingan Ketiga Model Hubungan Arus, Kecepatan, Kepadatan, dan Ruang.....	45
Tabel 4.7.	Q_{max} , U_{max} , D_{max} , D_j dan U_f	46
Tabel 4.8.	Perhitungan Model <i>Greenshield</i>	46
Tabel 4.9.	Rekapitulasi Hasil Regresi Model <i>Greenshield</i>	50
Tabel 4.10.	Perhitungan Model <i>Greenberg</i>	51
Tabel 4.11.	Rekapitulasi Hasil Regresi Model <i>Greenberg</i>	54
Tabel 4.12.	Perhitungan Model <i>Underwood</i>	55
Tabel 4.13.	Rekapitulasi Hasil Regresi Model <i>Underwood</i>	58
Tabel 4.14.	Hubungan Antara Kecepatan dan Kepadatan	59
Tabel 4.15.	Hubungan Antara Arus dan Kepadatan.....	60
Tabel 4.16.	Hubungan Antara Arus dan Kecepatan.....	62
Tabel 4.17.	Hubungan Antara Arus dan Ruang Pejalan Kaki.....	63
Tabel 4.18.	Hubungan Antara Kecepatan dan Ruang Pejalan Kaki.....	65
Tabel 4.19.	Hasil Perhitungan Q_{max} , U_{max} , D_{max} , D_j dan U_f	67
Tabel 4.20.	Jumlah Penyeberang Jalan Hasil Pengamatan Langsung.....	68
Tabel 4.21.	Arus Pengguna JPO Interval 15 Menitan Terbesar.....	69

Tabel 4.22. Komparasi Hasil Perhitungan dan HCM 2000	71
Tabel 4.23. Kesesuaian Persyaratan Desain dan Lokasi JPO	72
Tabel 4.24. Rekapitulasi Hasil Regresi Model <i>Greenberg</i>	89
Tabel 4.25. Komparasi Hasil Perhitungan dan HCM 2000	92
Tabel 4.26. Karakteristik Responden JPO	93
Tabel 4.27. Respon Responden Terkait Kondisi JPO	94

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Peta Lokasi penelitian	4
Gambar 1.2.	Jembatan Penyeberangan	4
Gambar 1.3.	Jembatan Penyeberangan	5
Gambar 1.4.	Jembatan Penyeberangan	5
Gambar 2.1.	Standar <i>Zebra Cross</i>	9
Gambar 2.2.	Penggunaan <i>Pelican Crossing</i>	9
Gambar 2.3.	<i>Grade Separated Crossings</i>	10
Gambar 2.4.	<i>Pedestrian Walkway LOS</i>	14
Gambar 2.5.	Lebar Efektif Jalur Pejalan Kaki	16
Gambar 3.1.	Diagram Alir Metode Penelitian	23
Gambar 3.2.	Diagram Alir Penentuan Model yang Paling Sesuai.....	24
Gambar 3.3.	Lokasi Penelitian	25
Gambar 4.1.	Grafik Hubungan Antara Kecepatan dan Kepadatan	60
Gambar 4.2.	Grafik Hubungan Antara Arus dan Kepadatan	61
Gambar 4.3.	Grafik Hubungan Antara Arus dan Kecepatan	63
Gambar 4.4.	Grafik Hubungan Antara Arus dan Ruang Pejalan Kaki	64
Gambar 4.5.	Grafik Hubungan Antara Kecepatan dan Ruang Pejalan Kaki	66
Gambar 4.6.	Grafik Jumlah Penyeberang Jalan Hasil Pengamatan Langsung	68
Gambar 4.7.	Kebebasan Vertikal JPO dengan Jalan.....	74
Gambar 4.8.	Kondisi Pagar dan Jalur Berjalan JPO	74
Gambar 4.9.	Material Jembatan	75
Gambar 4.10.	Penerangan dan Dinding Reklame di JPO	75
Gambar 4.11.	Tinggi dan Lebar Anak Tangga	77
Gambar 4.12.	Lebar Landasan dan Jalur Tangga.....	77
Gambar 4.13.	JPO Tepat Berada di Depan Pasar Kartosuro	77
Gambar 4.14.	Jarak JPO ke Simpang Terdekat	78
Gambar 4.15.	Petugas Yang Tidak Mengarahkan Penyeberang Jalan Untuk Menggunakan JPO Tampak Sedang	

Menyeberangkan Warga	78
Gambar 4.16. Para Penyeberang Badan Jalan.....	79
Gambar 4.17. Polantas Sedang Bertugas Di Depan Polsek Kartosuro	79
Gambar 4.18. Grafik Usia Responden	81
Gambar 4.19. Grafik Jenis Kelamin Responden.....	82
Gambar 4.20. Grafik Tingkat Pendidikan Responden	82
Gambar 4.21. Grafik Jenis Pekerjaan Responden.....	83
Gambar 4.22. Grafik Asal Perjalanan Responden	83
Gambar 4.23. Grafik Tujuan Perjalanan Responden	84
Gambar 4.24. Grafik Kuantitas Penggunaan JPO.....	84
Gambar 4.25. Grafik Alasan Responden Memilih Menyeberang dengan JPO	85
Gambar 4.26. Grafik Alasan Responden Tidak Menggunakan JPO.....	86
Gambar 4.27. Grafik Tanggapan Responden Terkait Keamanan dan Kenyamanan JPO	86
Gambar 4.28. Grafik Jawaban Responden Mengenai Letak JPO Di Lokasi Penelitian	87
Gambar 4.29. Grafik Fasilitas Penyeberangan Yang Diinginkan Responden	87
Gambar 4.30. Grafik Kritik Responden Terkait Kondisi JPO	88
Gambar 4.31. Grafik Hubungan Antara Arus dan Kepadatan	91

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A

A.1	Volume Penyeberang Jalan <i>On Grade</i> Jam Pagi	A-1
A.2	Volume Penyeberang Jalan <i>On Grade</i> Jam Siang	A-2
A.3	Volume Penyeberang Jalan <i>On Grade</i> Jam Sore	A-3

Lampiran B

B	Volume dan Waktu Tempuh Penyeberang Jalan <i>Over Grade</i>	B-1
---	---	------------

Lampiran C

C	Data Kesesuaian Persyaratan Desain dan Lokasi JPO.....	C-1
---	--	------------

Lampiran D

D.1	Data Kuesioner Pengguna JPO	D-1
D.2	Formulir Kuesioner	D-3

Lampiran E

E	Hasil Perhitungan U, Us, Q, D, S	E-1
---	--	------------

Lampiran F

	Administrasi Skripsi.....	F-1
--	---------------------------	------------